入　　札　　公　　告

１　入札事項（入札件名及び数量）

横方向経路逸脱量等推定ソフトウェア製作　１式　※詳細は仕様書を参照

２　入札に参加する者に必要な資格

- 平成21年度国の一般競争参加資格（全省庁統一資格）のうち、下記の資格の種類及び等級、競争参加地域登録を有する者

資格の種類及び等級：「役務の提供等」　A、B、C、Dの何れか

なお、上記何れも官庁（国土交通省航空局）から指名停止を受けている期間中に該当しない者。

３　入札説明会開催の有無　　*無*

４　入札説明書及び仕様書、契約書（案）、入札書･入札内訳書様式の公表

当研究所ホームページの入札・調達・契約情報欄に掲載

URL:　http://www.enri.go.jp/news/nyusatu/nyusatu_index.htm

５　入札説明書及び仕様書に関する質問の受付

電子メールにて7月24日（金）17時00分まで受付（電子メールには、件名・事業者名・担当部署名・担当者名・電話番号・FAX番号を必ず記入して送信下さい。）

６　入札書提出の方法及び締切

- 入札書提出方法：持参または郵送（電信、電子入札不可）
- 入 札 書 提 出 先：独立行政法人電子航法研究所総務課契約係
- 入札書提出締切：平成21年7月28日（火）　15時20分

７　開札の場所及び日時

場所：独立行政法人電子航法研究所本館２階総務課前（別紙地図参照・車駐車可）

- 日時：平成21年7月28日（火）　15時30分　※入札書提出者の開札立会義務なし

８　入札保証金及び契約保証金　　*免除*

９　入札の無効

上記２の資格のない者の行った入札及び上記４等で示された入札に関する条件に違反した入札は、無効とします。

１０　契約書作成の要否　　*要*

１１　その他

- 入札書提出締切後に到着した入札書は無効。
- 上記７の開札で予定価格に達する入札書の提出がなかった場合は、7月29日（水）17時00分を入札書提出締切とする再度入札を実施（再度入札は1回のみ）。
- 落札により落札者は、当研究所との本件に係る第1位の契約交渉権を獲得する。
- 落札価格によっては、落札後に落札者と当研究所による価格交渉を行うことがある。

平成21年7月13日

独立行政法人電子航法研究所理事長　平　澤　愛　祥

※本件に関する資料の送付、質問及び入札書の提出先

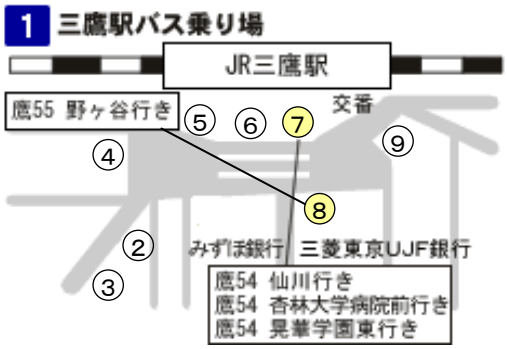
〒182-0012東京都調布市深大寺東町7－42－23

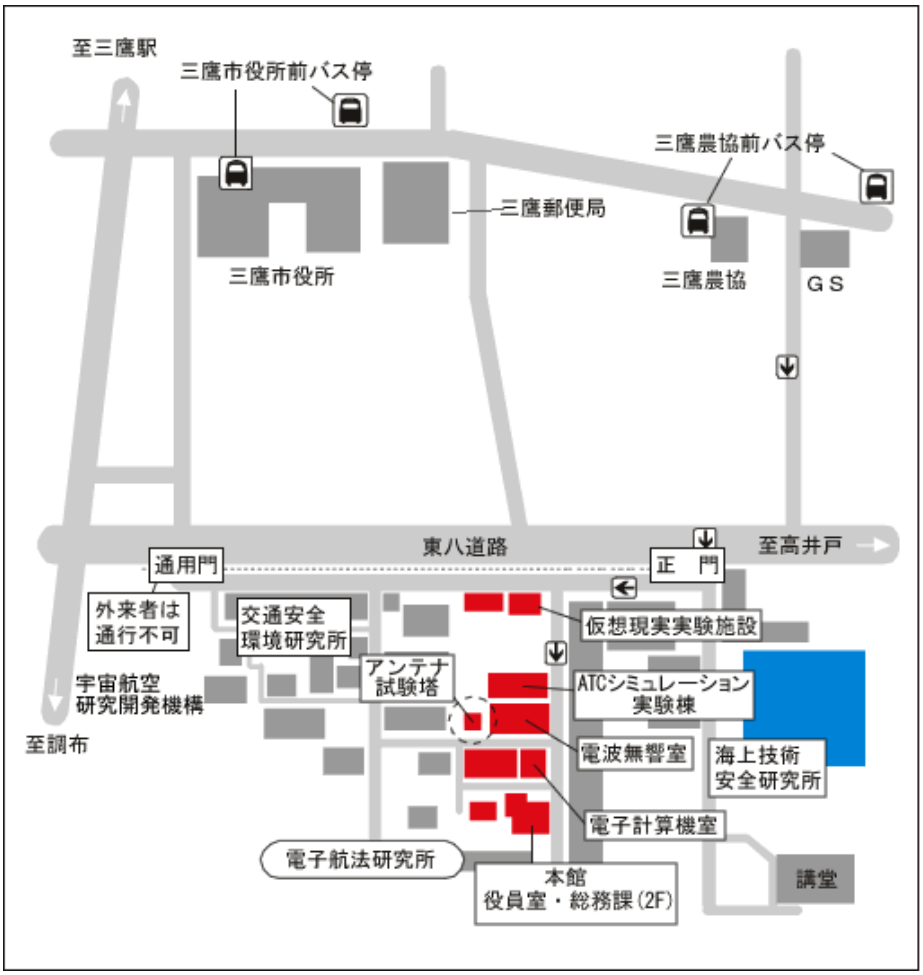
(独)電子航法研究所総務課契約係

TEL 0422-41-3476　FAX 0422-41-3169　　電子メール宛先　tender@enri.go.jp

【別紙】

交通案内
JR中央線三鷹駅南口より小田急バス仙川行または杏林大学病院行で三鷹農協前下車南へ徒歩5分．あるいは，吉祥寺駅公園口より小田急バス調布駅北口行または武蔵境駅南口行で三鷹農協前下車．





本文　20 頁

横方向経路逸脱量等推定ソフトウェア
製作　仕様書

独立行政法人　電子航法研究所

平成 21 年 6 月

1. 総則

1.1. 件名

横方向経路逸脱量等推定ソフトウェア製作

1.2. 目的

独立行政法人 電子航法研究所（以下、「当所」という）ではレーダデータの抽出・座標変換を行うレーダクリーニングソフトウェア（以下、「クリーニングソフト」と呼ぶ）を製作した。当該レーダクリーニングソフトウェアをベースにし、平滑処理機能を付与し、横方向経路逸脱量分布等の算出を可能とするソフトウェア（以下、「本件ソフトウェア」という）を製作することとした。本仕様書は本件ソフトウェアの仕様を定めるものである。

1.3. 参考文献

レーダデータクリーニングソフトウェア製作 仕様書
（以下、「クリーニングソフト仕様書」と呼ぶ）
（独）電子航法研究所
レーダデータクリーニングソフトウェア製作 外部設計仕様書
（以下、「クリーニングソフト外部設計書」と呼ぶ）
（株）アドバンスドソフトウェア

1.4. 諸定義

本仕様書では以下の用語を次のように定義する。

航跡：航空機の飛行の軌跡

航跡データ：監視レーダ等の観測機器で取得した航空機の観測時刻・3 次元位置からなるデータ。$(t,(x,y,z))$ で表される。観測機器による観測データには測位誤差が含まれる。

航跡の平滑化：航跡データには観測機器による測位誤差が含まれる。誤差を低減するため、「航空機は等速直線運動する」等の航空機の運動に関する仮定を元に推定された航空機の航跡。

平滑済軌跡データ：航跡の平滑化の結果得られた、特定の地点での航空機の運動方程式パラメータ、推定位置・速度からなるデータ

横方向経路逸脱量：あらかじめ定められた観測地点で航空機が経路から横方向にずれた量。

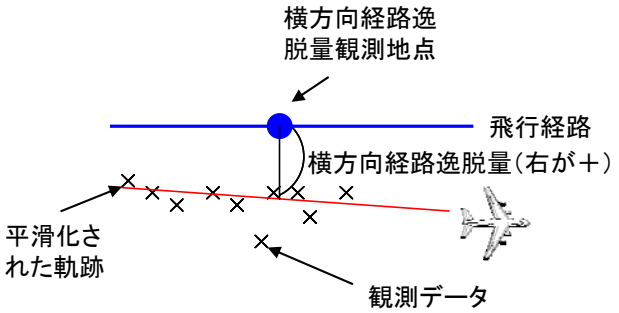


図 1：横方向経路逸脱量の定義

確率分布：確率的にとりうる値が変化する変数を確率変数と呼ぶ。例えば、さいころを振ったときに出る目は確率変数である。考えている事象のうち条件に当てはまる事象の数を、考えている事象全体の数でわるという確率の定義を「ラプラスの定義」という。ラプラスの定義で確率が計算できるのは考えている事象の数が有限個のときのみである。一般に離散値（とびとびの値）をとるとき（とりうる値が有限のときを含む）のとき、確率分布とは確率変数とその発生確率の組を指す。

しかし、経路逸脱量 x を考えるとき、考えている事象は無限個ある。したがって、ラプラスの定義で確率を定義することが出来ない。このような場合でも、「確率の公理主義的定義」で確率が定義できる。

横方向経路逸脱量のように実数値を取りうる値の確率を定義するときには、**起こりやすさ**を表す関数 f(x)を使う。f(x)は

$$\int_{-\infty}^{+\infty} f(x)dx = 1$$

を満たさなければならない。そして、x の値が a 以上 b 未満である確率を

$$\int_{a}^{b} f(x)dx$$

で定義する。このような関数 f(x)を確率密度関数と呼んでいる。確率変数と確率密度関数の組を確率分布と呼ぶ。

重み付離散分布データ：「変数値」及びその変数値におけるヒストグラムの高さを示す「重み」からなるデータ。ないしは、そのようなデータの集まり。

外れ値データ：監視レーダ覆域内外に係わらず収集された大きな横方向経路逸脱量に関するデータ。

1.5. 一般適用事項

- 本件請負業者は関連法令を遵守すること。
- 本件実施に伴い知り得た情報、データ並びに資料は当所監督職員の承認なしで第三者へ漏洩することを禁ずる。
- 本件請負業者は、仕様書の内容または用語等に疑義が生じた場合は速やかに当所監督職員と協議すること。
- 本件請負業者は、すべての文書を日本語で作成すること。ただし、クラス名、変数名、メソッド名、文献名の引用、固有名詞、広く用いられている用語はその限りではない。これによらない場合は当所監督職員の承認を得ること。
- プログラム内のコメント文は日本語とする。
- 質疑応答に関する言語は日本語とする。

1.6. 著作権

本契約により作成された文書およびプログラムの著作権、複製、翻訳及び翻案する権利は、完成時に当所に帰属するものとする。

1.7. 設計条件

本件請負業者はオブジェクト指向プログラミング等の手法により、本件ソフトウェアの個別クラスの再利用可能性をあげるべく努力しなければならない。

2. ソフトウェア概要

当所が保有するクリーニングソフトは以下の機能が実装されている。

- マスター画面（データベース接続）
- データベーステーブル管理機能
- レーダ情報登録・変更・削除機能
- 座標変換機能
  - 緯経度変換用
  - 平面座標変換用
- 解析不要データの自動識別機能
- 解析不要データの手動識別支援機能

本件は、クリーニングソフトのデータベーステーブル管理機能・平面座標変換機能を拡

充すると共に、レーダデータの解析機能を付与することを目的としている。具体的には、本件ではソフトウェアに以下の機能を追加する。

- 平滑処理機能
- 航跡確認機能
- 計算値条件検索機能
- 重み付離散分布データ作成機能

図 2 に本件ソフトウェアのワークフローの概略を示す。本件で製作する各機能の概要は後述する。

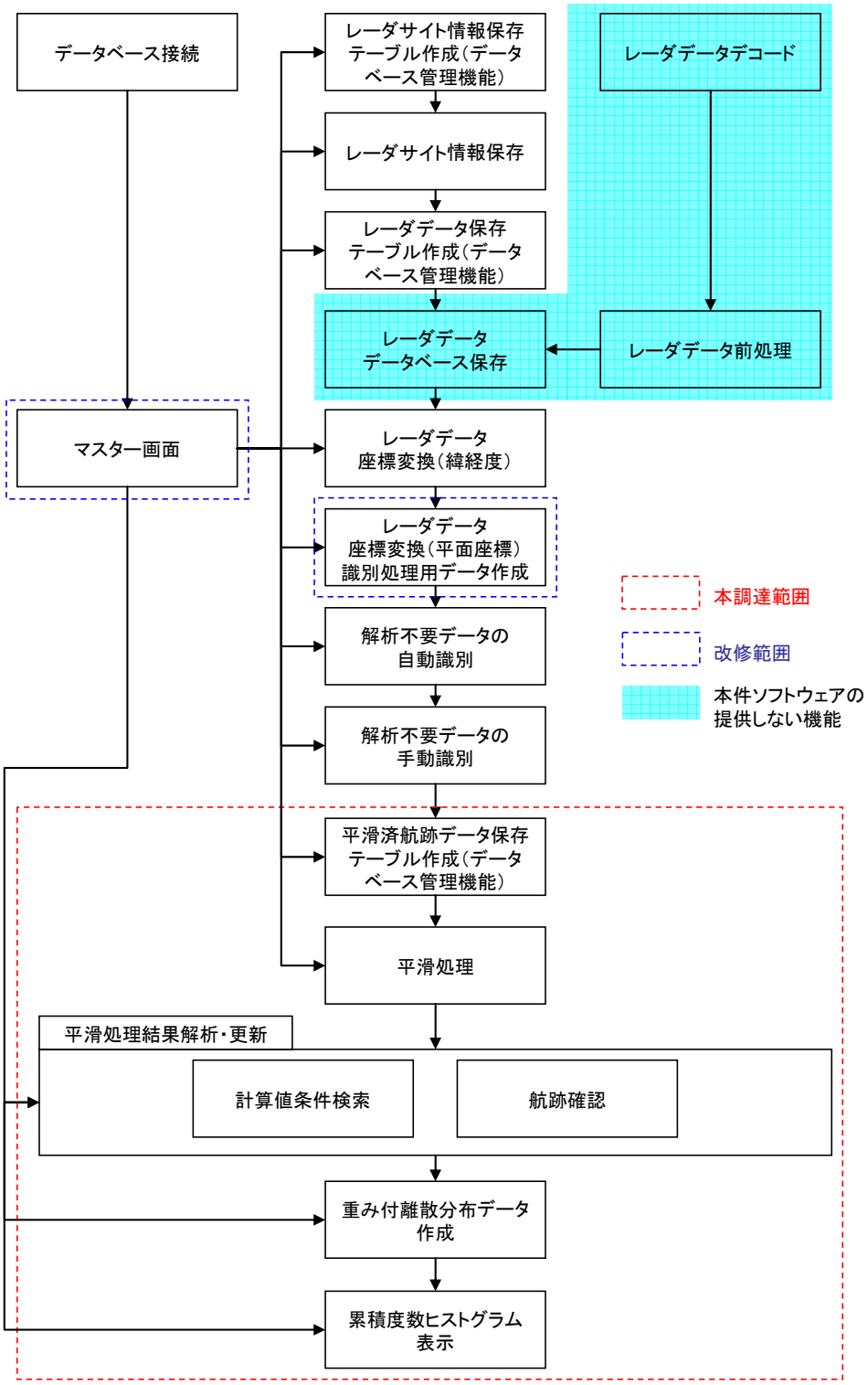

データベース接続
レーダサイト情報保存テーブル作成（データベース管理機能）
レーダデータデコード
レーダサイト情報保存
レーダデータ保存テーブル作成（データベース管理機能）
レーダデータデータベース保存
レーダデータ前処理
マスター画面
レーダデータ座標変換（緯経度）
レーダデータ座標変換（平面座標）識別処理用データ作成
解析不要データの自動識別
解析不要データの手動識別
平滑済航跡データ保存テーブル作成（データベース管理機能）
平滑処理
平滑処理結果解析・更新
計算値条件検索
航跡確認
重み付離散分布データ作成
累積度数ヒストグラム表示
本調達範囲
改修範囲
本件ソフトウェアの提供しない機能

図２：ワークフロー概略

3. 設計書に関する要件

本件請負業者は要件定義書、外部設計書及び内部設計書の作成が求められる。本件請負業者は監督職員から要件定義書、外部設計書及び内部設計書の承認を受けなければならない。本件請負業者は内部設計書及び外部設計書に基づいて本件ソフトウェアを作成しなければならない。

本仕様書に基づき、当所職員と協議の上、要件定義書を作成すること。

要件定義書に基づいて外部設計書を作成すること。外部設計書は以下の項目を含んでいること。

- 全体概要
- 機能一覧
- 各機能概要
- 画面遷移図
- 画面一覧（画面概要及び画面機能仕様を含む）
- データ項目一覧
- ワークフロー
  - ワークフロー一覧
  - ワークフロー仕様（ワークフロー遷移図・ワークフロープロセス定義）
- エラーメッセージ一覧

要件定義書及び外部設計書に基づいて内部設計書を作成すること。内部設計書は以下の項目を含んでいること。

- データベース物理設計書（表定義及び索引定義を含む）
- プログラム関連図（クラス図）
- プログラム一覧
- プログラム処理概要
  - （数式の実装時には当該数式及びその計算方法を詳細に記述すること）
- ファイルフォーマット設計書
- シーケンス図

4. ソフトウェアに関する要件

本件ソフトウェアは以下の仕様を満たすこと。

- 本件ソフトウェアの名称は「横方向経路逸脱量等推定ソフトウェア」とする。
- プログラム言語は Java を用い、インタプリタは最新のものを用いる。
- データベースは PostgreSQL 8.3 を用いる。
- 本件ソフトウェアの実行に必要なソフトウェアは本調達に含める。（OS を除く）

- プログラム中に下記の仕様を満たすコメントを入れること。
  - ✧ 各クラスに対し、コメントを入れること。クラスの概要・作成日・バージョン番号・作成者を含む。
  - ✧ 各メソッドに対し、入力・出力・処理概要を含むコメントを作成すること。
  - ✧ 各メンバ変数の意味（単位を持つ値の場合は単位を含む）をコメントとして入れること。
  - ✧ 上記コメントを Javadoc により API 仕様書として出力可能とすること。
- 本ソフトウェアのマルチユーザでの使用は想定していない。
- 画面のデザインに際しては、ユーザーによるボタンの押し間違いや入力場所の錯誤が起こりにくいようデザインを工夫すること。
- 画面上の各入力項目には入力項目名を表記し、入力項目の単位（メートル等)、入力形式（例えば日付の場合、「YYYY/MM/DD」）も表記すること。
- 本件ソフトウェアは以下の仕様を満たすコンピュータ上で、遅滞無く動作すること。遅滞の無い動作の定義は機能ごとに定める。
  - ✧ CPU：Pentium 4, 2GHz
  - ✧ メモリ：1GB
  - ✧ OS：Windows XP (32bit) 及び Windows Vista (32bit)
- 本件で追加された機能もマスター画面から選択可能とすること。
- 本ソフトウェア起動時にまず、データベースへの接続を試みるものとする。接続に成功した場合は、マスター画面を表示すること。成功しない場合は、接続に失敗した旨のエラーメッセージを表示すること。接続の確立要求から接続確立までに 1 秒以上の時間がかからないこと。(同一コンピュータ内のデータベースへの接続を想定)
- DAO(Data Access Object)パターンを適用し、データアクセスとその他のロジックを分離すること。
- 以下で定める各機能の仕様において、特に例外処理について指定が無い場合には、例外発生時に例外が発生したプログラムの箇所を特定できるエラーメッセージを画面及びファイルに出力し、処理を中断しなければならない。ただし、データベースへのデータ登録に際しての主キー及びユニーク制約違反は本仕様書では例外と呼ばないこととする。
- 下記のテーブルをインストール時にデータベースに新規作成すること。

表 1：平滑処理入力項目保存テーブル

表名	rdc_smoothing_master_tablemng	
カラム名	内容	データ型
smooth_id	連番	integer

pt_name	観測ポイント名	string
original	元データ保存テーブル名（レーダデータ登録テーブル（作業用データ保存）名）	string
output_x	x 座標に対する平滑処理機能出力データテーブル名	string
process_x	x 座標に対する平滑処理手法名 linearLSM:線形最小二乗法 quadricLSM:二次最小二乗法等々	string
output_y	y 座標に対する平滑処理機能出力データテーブル名	string
process_y	y 座標に対する平滑処理手法名	string
output_z	z 座標に対する平滑処理機能出力データテーブル名	string
process_z	z 座標に対する平滑処理手法名	string
validity_table	解析処理にアウトプットデータを用いるか否かが記載されたテーブル	string
主キー		
名前	rdc_smoothing_master_tablemng_pkey	
カラム	smooth_id	

表 2：重み付離散分布データ生成処理管理用テーブル

表名	rdc_hist_master_tablemng	
カラム名	**内容**	**データ型**
hist_id	連番	integer
var	変数名	string
original	平滑処理機能出力データテーブル名（複数、カンマ区切り）	string
validity	解析処理実行可否データテ	string

	ーブル名（複数、カンマ区切り）	
weight	重みの和	double precision
主キー		
名前	rdc_hist_master_tablemng_pkey	
カラム	hist_id	

4.1. 平面座標変換機能拡充

クリーニングソフトに於ける座標変換機能は平面座標の中心となる緯度・経度が与えられたときにレーダデータを緯経度で標記された座標系から平面座標へ変換する機能である。X 軸は東向きとなる。本件では、x 軸の方向も選択できるように機能を拡充する。例外が発生しない限り、ユーザーが以下の手順で作業を進められるよう設計すること。

1. 以下の項目を GUI からユーザーが入力。入力内容をファイルとして保存し、入力値をファイルからもリロード可能とすること。ファイル名及び保存場所はユーザーが指定できること。
   - 処理名（作業管理用、テキストボックスで入力）
   - レーダデータ登録テーブル（緯経度）（コンボボックスで入力）
   - 回転楕円体（地球）から平面座標への座標変換の中心座標(緯経度、度数法表示（六十分法））
   - X 軸の真方位ないし X 軸正の向き上に存在する点の緯経度
   - 計算結果出力テーブル名（既存のテーブルがないときは新規作成）
   - 計算結果出力テーブルに出力するデータの X 座標及び y 座標の範囲
2. 座標変換処理の実行。
3. 座標変換処理が終了した旨のメッセージの出力。

処理に関する要件・画面に関する要件・例外処理に関する要件はクリーニングソフト仕様書 4.3.2 節「平面座標変換機能」と同一とする。

4.1.1. 平面座標変換機能拡充に伴い変更が必要な機能

- 上記入力項目を保存できるように rdc_master_control テーブルのカラムを拡充すること。
- クリーニングソフトでは平面座標変換機能の出力結果テーブル名は自動生成されるが、本改修に伴い、ユーザーが選択できるようにすること。

- クリーニングソフトの解析不要データの手動識別支援機能における画面表示に用いるデータソースとして、当該出力結果のテーブルを使用することが出来るようにすること。

4.2.データベーステーブル管理機能の拡充

クリーニングソフトのデータベーステーブル管理機能を拡充し、平滑処理機能出力データ、分布モデル推定機能出力データ及び衝突危険度モデルパラメータを保存するデータベーステーブルの作成・削除・保存データの全消去を可能とする。クリーニングソフト仕様書 4.1 節「データベーステーブル管理機能」で述べられているすべてのテーブルに共通の要件は、追加される機能についても同様に満たされるものとする。

表 3：平滑処理機能出力データテーブル

表名	GUI から入力	
カラム名	内容	データ型
id	航空便識別番号 航跡データを区別するための識別番号	long
time	観測ポイント通過推定時刻	timestamp with timezone
estimated_position	変数の推定値(x,y, z 座標)	double precision
estimated_speed	速度の推定値(x,y, z 座標)	double precision
num	平滑処理に用いた航跡データの個数	integer
param0	運動方程式パラメータ linearLSM・quadricLSM のとき、定数項に対応	double precision
param1	運動方程式パラメータ linearLSM・quadricLSM のとき、一次係数に対応	double precision
param2	運動方程式パラメータ quadricLSM のとき、二次係数に対応	double precision
param3	運動方程式パラメータ・予備	double precision
param4	運動方程式パラメータ・予備	double precision

主キー	
名前	入力名+”_pkey”
カラム	id, time

表 4：解析処理実行可否データテーブル

表名	GUI から入力	
カラム名	**内容**	**データ型**
id	航空便識別番号 航跡データを区別するための識別番号	long
time	観測ポイント通過推定時刻	timestamp with timezone
valid	解析処理実行可否	boolean
comment	ユーザーのコメント	string
主キー		
名前	入力名+”_pkey”	
カラム	id, time	

表 5：重み付離散分布データ保存テーブル

表名	GUI から入力値+”_集計処理対象変数名”	
カラム名	**内容**	**データ型**
val	変数の値	double precision
weight	重み	double precision
主キー		
名前	入力名+”_pkey”	
カラム	val	

4.3. 平滑処理機能

各航空機の航跡毎に定められた地点での平滑された航跡の運動方程式のパラメータを求める。例外が発生しない限り、ユーザーが以下の手順で作業を進められるよう設計すること。本機能における遅滞のない動作とは次の画面への遷移に 1 秒以上かからず、1,000 レコードに対して 1 秒以内で処理が終了することを指す。

1. 以下の項目を GUI からユーザーが入力。入力内容をファイルとして保存し、入力値を

ファイルからもリロード可能とすること。ファイル名及び保存場所はユーザーが指定できること。

- レーダデータ登録テーブル（作業用データ保存）名　（コンボボックスから選択）
- 観測ポイント名（作業管理用、テキストボックスで入力）
- x, y, z 座標各々に対する平滑処理機能出力データテーブル名及び平滑処理手法名（コンボボックス）
- 平滑処理に用いるデータの x 座標の範囲（テキストボックス）
- 同一の平滑処理に用いられる航跡データの最大の時間差（テキストボックス）
- 解析処理実行可否データテーブル名（コンボボックス）

2. ユーザーの入力内容の rdc_smoothing_master_tablemng テーブルへの保存。平滑処理の実行。
3. 平滑処理が終了した旨のメッセージの出力。

4.3.1. メイン処理に関する要件

- 平滑処理は以下から選択可能とすること。ただし、将来において、新たな平滑処理方法が容易に本件ソフトウェアに追加できるような設計とすること。
  ① 線形最小二乗法
  ② 二次最小二乗法
  ③ 直近の観測値
- 平滑処理には、ユーザーが入力した x 座標の範囲に含まれる航跡データのうち、レーダデータ登録テーブル(共通情報)でカラム valid が true のデータしか用いない。
- 同一飛行便が複数回同一地点を通過する可能性がある。そのような場合には、航空機が当該地点を通過する毎に別々の平滑済航跡データが得られる。あるとき航空便が当該地点を通過したとき得られた航跡データから「同一の平滑処理に用いられる航跡データの最大の時間差」以上はなれた航跡データは別の通過時の航跡データとみなす。
- 平滑処理を実施すると同時に、平滑処理対象となった航空機の航空便識別番号を解析処理実行可否データテーブルに挿入し、カラム valid は true とすること。
- 平滑処理実行中に処理の中断が可能となるように設計すること。中断の場合はユーザーが処理済データをデータベースに保存するか否かの選択を可能とすること。ユーザーが保存を望まない場合は既にデータベースに保存されている出力データをすべて消去すること。

4.3.2. 画面表示に関する要件

- 処理中は 1 分毎に全レコード中何パーセントの処理が終了したかを数値で表示すること。
- 処理終了時には処理したレコード数及び所要時間を表示すること。
- 平滑処理用パラメータ入力画面、平滑処理終了メッセージ画面及び平滑処理中断処理終了メッセージ画面からマスター画面へ戻れること。

4.3.3. 例外処理に関する要件

数値計算に伴い、例外が発生した場合には、処理を中断せず、別途指定する規定値をデータベースに入力すること。

4.3.4. 出力データに関する要件

- 平滑処理機能出力データテーブルのカラム time、estimated_position、estimated_speed の値は各々平滑済航跡データから推定される x 座標が 0 となる時刻及びその時点での座標値、速度である。
- カラム param0,param1, param2,param3, param4 は平滑化の方法毎に別途定める。

4.3.5. 平滑処理に関する要件

4.3.5.1. 線形最小二乗法

線形最小二乗法とは、航空機が航空機は等速直線運動するという仮定の下で航跡を平滑化する方法である。以下に X 座標に対する線形最小二乗法の式を述べる。Y 座標・Z 座標に対しても、計算方法は同じである。航空機の運動方程式は以下の式で与えられる。

$$X(t) = V_x t + X_0$$

航空機の時刻と座標の組 $(t_1, x_1), (t_2, x_2), ..., (t_n, x_n)$ が与えられているとき、航空機の運動方程式の係数V_x, X_0は以下の式で求められる。

$$E(t) = \frac{\sum_{i=1}^{n} t_i}{n}, E(x) = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n}, E(t^2) = \frac{\sum_{i=1}^{n} t_i^2}{n}, E(tx) = \frac{\sum_{i=1}^{n} t_i x_i}{n}$$

$$\begin{cases} V_x = \dfrac{E(tx) - E(t)E(x)}{E(t^2) - E(t)^2} \\ X_0 = \dfrac{E(t^2)E(x) - E(t)E(tx)}{E(t^2) - E(t)^2} \end{cases}$$

このとき、時刻tでの航空機の速度のX座標成分はV_xである。データ不足や不定方程式と

なり解が得られない場合は規定値を出力テーブルに入力する。

線形最小二乗法における param0 の値は x=0 となる時刻での座標・param1 は当該時刻での速度とする。

4.3.5.2. 二次最小二乗法

二次最小二乗法とは航空機が航空機は等加速度運動するという仮定の下で航跡を平滑化する方法である。以下に X 座標に対する二次最小二乗法の式を述べる。ただし、Y 座標・Z 座標に対しても、計算方法は同じである。航空機の運動方程式は以下の式で与えられる。

$$X(t) = A_x t^2 / 2 + V_x t + X_0$$

航空機の航跡データの組$(t_1, x_1), (t_2, x_2), ..., (t_n, x_n)$が与えられているとき、航空機の運動方程式の係数$A_x$, V_x, X_0は以下の式で求められる。ただし、E(t),E(x),E(t²),E(tx)の定義は線形最小二乗法と同一とする。

$$E(t^3) = \frac{\sum_{i=1}^{n} t_i^3}{n}, E(t^4) = \frac{\sum_{i=1}^{n} t_i^4}{n}, E(t^2 x) = \frac{\sum_{i=1}^{n} t_i^2 x_i}{n}$$

$$\det = E(t^2)E(t^4) + 2E(t^3)E(t^2)E(t) - E(t^2)^3 - E(t^3)^2 - E(t)^2 E(t^4)$$

$$\begin{cases} A_x = 2 \times \dfrac{E(t^2x)(E(t^2) - E(t)^2) + E(tx)(E(t)E(t^2) - E(t^3)) + E(x)(E(t)E(t^3) - E(t^2)^2)}{\det} \\ V_x = \dfrac{E(t^2x)(E(t)E(t^2) - E(t^3)) + E(tx)(E(t^4) - E(t^2)^2) + E(x)(E(t^2)E(t^3) - E(t)E(t^4))}{\det} \\ X_0 = \dfrac{E(t^2x)(E(t)E(t^3) - E(t^2)^2) + E(tx)(E(t^2)E(t^3) - E(t)E(t^4)) + E(x)(E(t^2)E(t^4) - E(t^3)^2)}{\det} \end{cases}$$

このとき、時刻tでの航空機の速度のx座標成分は$A_x t + V_x$で表される。データ不足や不定方程式となり解が得られない場合は規定値を出力テーブルに入力する。

二次最小二乗法におけるparam0 の値はx=0 となる時刻での座標・param1 は当該時刻での速度、param2 はA_xの値とする。航空機のx座標が二次最小二乗法で与えられた運動方程式に従うとき、x=0 となる時刻は 2 つある場合がある。平滑処理に用いた航跡データの時刻の最小値及び最大値が成す期間に含まれるか、もしくは、その期間から「同一の平滑処理に用いられる航跡データの最大の時間差」未満の時間差にある時刻のときの平滑済航跡データのみ平滑処理機能出力データテーブルに記録すること。

4.3.5.3. 直近の観測値

航空機の任意の時点での位置は、当該航空機の直近の航跡データの位置と同一と仮定し、速度は 0 とする。x 座標の運動方程式の推定にこの手法は用いない。param0 の値は x=0 と

なる時刻での座標とする。

4.4. 計算値条件検索機能

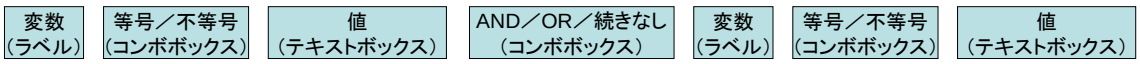
解析処理実行可否データテーブルのうちカラム valid の値がユーザーの指定した値であるデータのうち、平滑済航跡データの estimated_position、estimated_speed, param0, param1,…が指定した条件に当てはまるとき valid の値を true ないし false に自動変換する機能を、本仕様書では計算値条件検索機能と呼ぶ。本機能における遅滞のない動作とは次の画面への遷移に 1 秒以上かからず、10,000 レコードに対して 1 秒以内で処理が終了することを指す。

指定されたパラメータの値が GUI で指定した範囲内にあるとき、当該平滑済航跡データのカラム valid の値を更新する処理を実装すること。

4.4.1. 入力データに関する要件

以下のデータを GUI から指定可能とすること。

- 条件検索対象となる平滑処理機能出力データテーブル名（コンボボックス）
- 条件検索対象となる変数名（estimated_position、estimated_speed, param0, param1,…）（コンボボックス）
- 検索元データ valid 値（true/false/どちらでもよい）（ラジオボタン）
- 検索条件に合致したパラメータのカラム valid の変更値（true/false）（チェックボックス）
- 検索条件設定（以下のフォーマットで GUI から入力するか直接 SQL 文の where 句以下をテキストボックスに入力できるようにユーザーに選択させる。）



4.5. 航跡確認機能

航跡確認機能とは、指定されたレーダデータ登録テーブル（作業用データ保存）及び指定された平滑処理機能出力データテーブルに記録された平滑済軌跡データを表示する機能である。

本機能における遅滞のない動作とは次の画面への遷移に（10,000 分の 1×テーブルに保存されているレコード数）秒以上かからず、1 航跡データの表示要求が出てから表示の終了まで 1 秒以上かからないこと、さらに、1 つのデータ更新要求に対して 1 秒以内にデータ更新処理が終了することを指す。

例外が発生しない限り、ユーザーが以下の手順で作業を進められるよう設計すること。

最初に、以下の項目をユーザーが入力し、作業対象データの抽出を行う。入力内容をファイルとして保存し、入力値をファイルからもリロード可能とすること。ファイル名及び保存場所はユーザーが指定できること。

- レーダデータ登録テーブル（作業用データ保存）名（コンボボックス）
- x,y,z 座標の平滑処理機能出力データテーブル名（コンボボックス）
- 表示範囲（X 軸方向の長さ及び Y 軸方向の長さ)。単位は海里とする。(テキストボックスから入力)
- 表示範囲（高度の範囲)。単位はフィートとする。(テキストボックスから入力)
- 解析処理実行可否データテーブルの valid の値(true/false/考慮しない)の 3 つのラジオボタン。作業対象データの抽出に用いる。
- 作業対象データの期間(YYYY/MM/dd HH:mm－YYYY/MM/dd HH:mm)。ただし、未入力の場合はテーブルに保存されているすべてのデータが作業対象となる。対象データの識別に際しては平滑処理機能出力データテーブルのカラム time の値を用いること。(テキストボックスから入力)
- パラメータ推定値による作業対象データ抽出のためのパラメータ。入力項目は計算値条件検索機能と同一とする。

航跡確認作業画面へ遷移。以下の作業を繰り返す。

- 作業対象データのレーダデータ登録テーブル（共通情報）のカラム id, time の値のリストがコンボボックスにて表示される。
- 作業者が id, time を選択すると、その id に対応する航跡データ及び id, time に対応する平滑済航跡データが航跡確認画面内に表示される（表示内容の要件については後述)。
- ユーザーはチェックボックスにより解析処理実行可否データテーブルの valid の値を true から false もしくはその逆に更新できる。また、テキストボックスからカラム comment を編集できる。

4.5.1. 処理に関する要件

- 表示されている散布図を画像ファイルとして出力可能とすること（JPEG)。保存場所・ファイル名はユーザーが指定できること。
- チェックボックスにより、航跡データへの散布図への表示・平滑済航跡データへの散布図への表示のオン／オフを設定する。

4.5.2. 画面に関する要件

- 航跡確認用データベーステーブル選択画面及び航跡確認用作業画面からマスター画

面へ戻れること。

- 航跡データを手動識別作業画面内に表示するに当たっては、航跡の XY 座標の散布図表示及び時刻と高度の関係を表す散布図を作成すること。
- XY 座標表示の散布図に当たっては X 座標を水平軸とする。
- 時刻と高度の関係を表す散布図においては時間軸を水平軸とする。
- 散布図の表示に当たっては、座標軸を表示し、XY 座標表示の場合は 1NM 毎、高度の場合は 1,000 フィート毎、時間の場合は 1 分毎に目盛りを打つこと。XY 座標表示に当たっては X 軸方向の縮尺と Y 軸方向の縮尺が一致するようにすること。
- 散布図の背景、座標軸、航跡データ、平滑済航跡データの色は異なるよう設定可能とする。色及びドットの形は設定ファイルで設定できるようにすること。
- 平滑済航跡データを散布図に表示する場合は、散布図に推定位置から T 秒後の位置への矢印で表示する。T 分後の位置は運動方程式から算定するのではなく、カラム estimated_position 及びカラム estimated_speed より得られる位置とする。T は画面からユーザーが指定できる変数であり、デフォルト値は 60 秒とする。

4.6. 重み付離散分布データ作成機能

ヒストグラムデータ作成機能とは、平滑処理機能出力結果ならびに CSV 形式で与えられた外れ値データを元に横方向経路逸脱量値などを集計し、重み付離散分布データ保存テーブルに当該結果を入力するものである。ここで集計される変数は平滑処理機能出力データテーブルの変数 estimated_position, estimated_speed, param0,param1, param2,param3, param4 の何れかとする。重み付離散分布データ作成機能のユーザー入力項目は重み付離散分布データ生成処理管理用テーブル rdc_hist_master_tablemng に保存される。重み付離散分布データ保存テーブルには異なる平滑処理結果や外れ値データを順次追加で保存していくことが出来る。本機能における遅滞のない動作とは次の画面への遷移に 1 秒以上かからず、入力データ及び出力先保存済データ 1,000 レコードに対して 1 秒以内で処理が終了することを指す。

平滑処理機能出力データテーブルを元に集計するとき、「変数値」の「重み」は、集計対象となる変数が「変数値」と等しくなるレコード数にユーザーが入力した「重み総数」を乗じ、全有効レコード数で割った数で得られる。ただし、集計に用いられるレコードは解析処理実行可否データテーブルのカラム valid の値が true の航空便のものに限られる。また、外れ値データファイルはカンマ区切りで一レコードが「変数値」、「重み」からなる。既にあるデータが保存されているヒストグラムデータ保存テーブルに新たなデータを追加して集計する場合には、「重み」が「既に保存されている重み」+「新規データから得られた重み」となるようにデータを更新すること。

4.6.1. 入力データに関する要件

以下のデータを GUI から指定可能とすること。

平滑処理機能出力データを入力する場合

- 平滑処理機能出力データテーブル名（コンボボックス）
- 変数名（コンボボックス）
- （入力データの）重み総数（テキストボックス）

外れ値データファイルから入力する場合

外れ値データファイル（CSV 形式。カンマ区切りで一レコードが「変数値」、「重み」からなる。）

4.6.2. メイン処理に関する要件

- 集計処理実行中に処理の中断が可能となるように設計すること。中断の場合はユーザーが処理済データをデータベースに保存するか否かの選択を可能とすること。ユーザーが保存を望まない場合は既にデータベースに保存されている出力データをすべて消去すること。

4.6.3. 画面表示に関する要件

- 処理中は 1 分毎に全レコード中何パーセントの処理が終了したかを数値で表示すること。
- 処理終了時には処理したレコード数及び所要時間を表示すること。
- 処理用パラメータ入力画面、処理終了メッセージ画面及び中断処理終了メッセージ画面からマスター画面へ戻れること。

4.7. 累積度数ヒストグラム表示機能

累積度数ヒストグラム表示機能とは、重み付離散分布データをグラフ表示する機能である。例外が発生しない限り、ユーザーが以下の手順で作業を進められるよう設計すること。本機能における遅滞のない動作とは次の画面への遷移に 2 秒以上かからないことを指す。

1. 以下の項目を GUI からユーザーが入力。入力内容をファイルとして保存し、入力値をファイルからもリロード可能とすること。ファイル名及び保存場所はユーザーが指定できること。
   - 重み付離散分布データ保存テーブル名　（コンボボックスから選択・二つまで選択可能）
   - 縦／横軸の範囲と目盛りの幅（テキストボックス）
2. 横軸を変数値・縦軸を以下の方法で計算される対数絶対生存関数を表す。

$$C(x) = \log 10(1 - \int_{-x}^{x} f(x)dx) \quad (x>0)$$

ただし、f(x)は確率密度関数を表す。

4.7.1. メイン処理に関する要件

- 表示されているグラフを画像ファイルとして出力可能とすること（JPEG）。保存場所・ファイル名はユーザーが指定できること。

4.7.2. 画面表示に関する要件

- 2 つの重み付離散分布データのグラフが一つのシートに描け、また、それらのグラフの色はすべて異なる。これらの設定は設定ファイルを変更することによって変更することが出来る。

5. テストに関する要件

本件請負業者は本件ソフトウェア作成に当たり単体テスト及び結合テストを実施しなければならない。本件請負業者はテスト計画書を作成し、監督職員の承認を受けなければならない。テスト計画書は以下の項目を含んでいること。

- テスト項目一覧
- 各テスト項目のテスト目的
- 各テスト項目の概要
- テストデータ定義

監督職員の承認に際して、監督職員よりテスト項目の加除が求められることがある。

本件ソフトウェアはテスト計画書に記載されたすべてのテストに合格しなければならない。本件請負業者はテスト成績書の作成を求められる。

6. 取扱説明書に関する要件

本件請負業者は本件ソフトウェアの取扱説明書を作成しなければならない。取扱説明書は、クリーニングソフトの機能を含めた本件ソフトウェアに関するすべての項目の取扱法が記載されていなければならない。また、取扱説明書は以下の項目を含んでいること。ただし、クリーニングソフトの取扱説明書は本件請負業者に電子データで提供される。

- ソフトウェア概要解説
- ワークフロー解説
  - ✧ ワークフロー遷移図
  - ✧ ワークフロープロセス定義

- 画面遷移図
- 画面一覧（画面概要及び画面機能仕様を含む）
- 入出力データ一覧
- エラーメッセージ一覧及びユーザーのエラー対処方法解説
- ファイルフォーマット
- DB 物理設計（表定義及び索引定義を含む）

7. 進捗状況等確認会議

以下の時点で当所本所（東京都調布市深大寺東町 7-42-23）にて本件請負業者と当所職員による進捗状況等確認会議を行う。実施の詳細は当所監督職員と協議の上決定すること。

- 要件定義書作成開始時
- 外部設計書案作成完了時
- 内部設計書案作成完了時
- テスト計画書案作成完了時

8. 提出物

以下の書類及び電子媒体を指定の納期までに納入すること。

- 要件定義書　1 部　契約締結後 4 週間以内
- 外部設計書　1 部　平成 21 年 10 月 9 日納入
- 内部設計書　1 部　平成 21 年 10 月 30 日納入
- テスト計画書　1 部　平成 21 年 1 月 29 日納入
- テスト成績書　2 部　平成 22 年 3 月 19 日納入
- 取扱説明書　2 部　　平成 22 年 3 月 19 日納入
- CD-R または DVD-R（ソースファイル・ソフトウェア本体・取扱説明書）　2 部　平成 22 年 3 月 19 日納入

上記納入品の納入場所は当所本所とする。

9. 監督及び検査

本仕様書に基づき、監督職員は適宜監督を行う。検査職員は最終納品物納入後、提出物が仕様書の仕様を満たすか否かの検査を行う。

入　札　説　明　書

１．契約者
２．入札内容等
３．入札に参加する者に必要な資格
４．入札説明会開催の有無
５．入札説明書及び仕様書に関する質問の受付
６．入札書･入札内訳書提出の方法及び締切等
７．その他

（添付書式）
「入札書受取確認票」

１．契約者

独立行政法人電子航法研究所　理事長

２．入札内容等

（１）入札事項(入札件名及び数量)

「横方向経路逸脱量等推定ソフトウェア製作　１式」

[詳細は仕様書参照]

（２）仕様

仕様書のとおり

（３）履行期限

平成 22 年 3 月 19 日

（４）履行場所

仕様書のとおり

（５）入札方法

①　入札参加者は、納入に要する一切の諸経費を含め、入札金額を見積り下さい。

②　落札者決定に当たっては、入札書に記載された金額に当該金額の 5%に相当する額を加算した金額（当該金額に 1 円未満の端数があるときは、その端数を切り捨てるものとする。）をもって落札価格としますので、競争参加者は、消費税及び地方消費税に係る課税事業者であるか免税事業者であるかを問わず、見積もった契約金額の 105 分の 100 に相当する金額を記載した入札書を提出下さい。

（６）入札保証金及び契約保証金　免除

３．入札に参加する者に必要な資格

（１）　平成 21 年度国の一般競争参加資格（全省庁統一資格） のうち、開札日までに下記の等級に各付け登録されている者。

「役務の提供等」　「A」、「B」、「C」、「D」

なお、入札者は、開札までに上記資格書の写(コピー)を当研究所総務課契約係あて提出下さい。

【資格書写(コピー)の提出方法】

１．入札書・入札内訳書の提出時に同時に提出。

２．FAX(FAX 番号 0422-41-3169)。必ず、宛先は、契約係。

３．電子メール(tender@enri.go.jp)。必ず、PDF 形式で送信。

（２）　官公庁(国土交通省航空局)から指名停止を受けている期間中に該当しない者であること。また、警察当局から、暴力団員が実質的に経営を支配する建設業者又はこれに準ずるものとして、国土交通省発注工事等からの排除要請があり、当該

状態が継続している者でないこと。

（３）　次の各号の一に該当する者は、入札に参加する資格を有さないものとします。

①　契約を締結する能力を有しない者及び破産者で復権を得ない者。但し、未成年者、被保佐人又は被補助人であって、契約締結のために必要な同意を得ている者を除く。

②　次の各号の一に該当し、かつ、その事実があった後２年を経過しない者。

ア　契約の履行に当たり、故意に製造を粗雑にし、または物品の品質もしくは数量に関して不正の行為をした者。

イ　公正な競争の執行を妨げた者、または公正な価格を害しもしくは不正の利益を得るため連合した者。

ウ　落札者が契約を結ぶこと、または契約の相手方が契約を履行することを妨げた者。

エ　監督または検査の実施に当たり、職員の職務の執行を妨げた者。

オ　正当な理由無くして契約を履行しなかった者。

カ　契約の履行に当たり、前各号のいずれかに該当する事実があった後２年を経過しない者を、代理人、支配人その他の使用人として使用した者。

４．入札説明会開催の有無　　無

５．入札説明書及び仕様書に関する質問の受付

電子メールにて受付（電子メールには、件名・事業者名・担当部署名・担当者名・電話番号・FAX 番号を必ず記入して送信下さい）

電子メール宛先　tender@enri.go.jp

なお、頂いた質問のうち（当研究所からの回答含む）応札を考えている他の事業者の方にも周知した方が公平性の点から良いと当研究所が判断したものについては、当研究所ホームページ入札・調達情報欄の当該入札件名横「質疑応答」をクリックして頂くと当該入札案件に係る公表質疑応答を閲覧することができますので、応札される事業者の方は、必ず応札しようとする入札案件の質疑応答欄をご確認下さい。

締切は、入札公告記載の期日までとなっています。

６．入札書･入札内訳書提出の方法等

（１）入札書･入札内訳書提出方法

持参または郵送（電信、電子入札不可。郵送の場合は、書留、配達記録等配達された記録が残る方法による）

（２）入札書･入札内訳書の提出先

〒182－0012　東京都調布市深大寺東町 7－42－23

独立行政法人電子航法研究所　総務課　契約係

TEL.　0422－41－3476

（３）開札の場所

独立行政法人電子航法研究所　本館２階総務課前応接間（車駐車可）

調布市深大寺東町 7－42－23

（４）締切の厳守

入札書等の提出にあたっては、入札公告記載の期日を厳守願います。締切以降の入札は無効となりますので、ご了承下さい。

（５）入札書･入札内訳書の提出方法

【郵送の場合】入札書･入札内訳書に、添付の「入札書受取通知票」（FAX 宛先（受け取り担当者名まで記載）及び FAX 番号を記入）を同封して、当研究所契約係あて郵送下さい。入札書の日付は、郵便投函日の日付を記入下さい。郵送頂いた入札書･入札内訳書は、当研究所に到着した時点で開封して、誤記、記入漏れまたは押印忘れ等がないか確認します。

また、入札書を郵送したにもかかわらず、当研究所から「入札書受取通知票」が FAX 送付されてこない場合は、必ず、当研究所契約係あてに問い合わせ下さい。

【持参の場合】入札書・入札内訳書を封筒に入れて（のり付け不要）ご持参下さい。提出頂いた入札書・入札内訳書は、即日、開封して誤記、記入漏れまたは押印忘れ等がないか確認します。なお、入札書の記名・押印者以外の者の持参を認めます。

①　入札書の署名(または記名)・押印者は、入札参加事業者における代表取締役等の代表機関または支配人、支店長以上の職にあるもの、もしくは、上記のものから委任を受けた代理人(委任事実及び委任内容が書面上証明できる場合のみ)とします。

②　入札参加者は、誤記、記入漏れまたは押印忘れ等、当研究所からの指摘による入札書・入札内訳書の返却時以外、提出した入札書･入札内訳書の引換え、変更または取消しをすることはできません。

（６）入札の無効

①　上記３．に示した競争参加資格の無い者、入札条件に違反した者及び競争参加者に求められる義務を履行しなかった者、または次の各号の一に該当する入札書は無効とします。

ア　入札参加者またはその代理人（以下「入札者」という。）の記名または押印（外国人、または外国法人にあっては、本人または代表者の署名をもってかえることができる。）の無いもの。

イ　金額の記載の無いもの、または金額を訂正したもの。
ウ　誤字脱字等により、記載事項が不明瞭であるもの。
エ　条件が付されているもの。
オ　その他入札に関する条件に違反したもの。

② 入札者が国の一般競争参加資格（全省庁統一資格）を有すると認められなかったときは、当該入札書は無効とする。

（７）入札の延期等

入札者が連合し、または不穏な行動をなす等の場合であって、入札を公正に執行することができないと認められるときは、当該入札を延期し、または取りやめることがある。

（８）代理人による入札

① 代理人が入札書に金額、日付を記入して記名、押印する場合は、入札書に入札者の氏名、名称または商号、代理人であることの表示、代理人氏名の記入及び代理人印を押印（外国人の署名を含む。）しておくとともに、入札書提出締切日時までに委任状を提出すること。

② 入札者は、本件入札について、他の入札者の代理人を兼ねることはできない。

（９）開札の方法

① 開札は、立ち会いを希望する入札者を立ち会わせて、当研究所の職員が行う。

② 入札者は、開札の場所に入場しようとするときは、当研究所総務課職員に、入札者または入札者が代表、支店長等である事業者の職員または代理人であることを証するものを提示すること。なお、同一事業者の３名以上の入場は、認めない。

③ 入札者は、開札時間経過後は、当研究所総務課職員の許可がない限り、開札の場所に入場することはできない。

④ 入札者は、当研究所総務課職員の許可がない限り、開札が終了するまで開札の場所を退場することができない。

⑤ 開札を行い、予定価格範囲内の有効な入札が無いときは、再度の入札を行う。なお、この場合、封筒及び封印は不要とするとともに本件においては、再度の入札のみファクシミリによる入札を認める。

７．その他

（１）契約手続きにおいて使用する言語及び通貨

日本語及び日本国通貨

（２）入札者に要求される事項

① 入札者は、入札公告及びこの入札説明書を十分理解したうえで入札しなければならない。質問等があるときは、上記５．に記載する方法で当研究所に説明を求めることができる。ただし、入札後はこれらの不明を理由として異議を申し立てることはできない。

② 入札者は、開札日の前日までに当研究所から当該入札書に関し説明を求められた場合、それに応じること。

（３）落札者の決定方法

① 最低価格落札方式とする。

② 同一価格の落札者が２者以上ある時は、同一価格の落札者による再度入札により落札者を決定する。この場合、再度入札の価格は、最初の入札金額以下（最初の入札金額と同額含む）のものを有効とする。

③ 本入札における落札者は、当研究所との本件に係る第１位の契約交渉権を得るものである。

④ 落札価格によっては、落札後に落札者と当研究所が価格交渉を行うことがある。

（４）契約書の作成

① 契約書の記名押印は、先に当研究所が行い、その後、請負者が記名押印し、各自１通を保管する。

② 契約書（２部）を当研究所から受領したら、記名、押印及び収入印紙を貼付（収入印紙貼付不要契約の場合は除く）して 7 日以内に当研究所総務課契約係あてに到着するように返送すること。

③ 落札者及び当研究所が契約書に記名押印しなければ、本契約は成立しない。

（５）代金支払条件

① 当研究所からの給付完了確認後、契約者から適正な請求書を受理した日から 30 日以内に銀行振込により代金を支払う。

② 契約者は、請求書に必ず振込先金融機関名、預貯金種別、口座番号及び口座名、請求日付を記載すること。

（６）納品または履行の検査等

① 納品または履行の検査方法等については、契約書及び仕様書に定めるところによる。

② 検査終了後、契約者が提出した書類に虚偽の記載があると判明した場合は、契約者に対して損害賠償を求める場合がある。

※入札書を郵便で提出する場合、必ず、入札書・入札内訳書に同封して本紙を提出
※持参の場合は、必要ありません

平成　　年　　月　　日
送信枚数：本紙のみ

入札書受取通知票

[宛先]
入札書提出事業者：
担当部署：
担当者：
FAX 番号：
（上記宛先項目何れも入札者が必ず記入）

入札事項「横方向経路逸脱量等推定ソフトウェア製作　１式」

入札書確かに受取ました。

[受取人]
独立行政法人電子航法研究所
総務課契約係
担当：
電話番号０４２２－４１－３４７６
FAX 番号０４２２－４１－３１６９

入　　札　　書

￥

（消費税および地方消費税相当額を除く）

入札件名及び数量　横方向経路逸脱量等推定ソフトウェア製作　１式

本件入札説明書・契約書（案）を承諾のうえ入札します（入札内訳書添付）。

平成　　年　　月　　日

住　　所

事 業 者 名

代表者氏名　　印

独立行政法人電子航法研究所　理事長　様

〔入札内訳書〕　　[事業者名：　　]

項目	単位	数量	単価（円）	合価（円）	備考
合計（入札書記入価格：消費税及び消費税相当額を除く）					